

05.7.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 7月31日

出願番号
Application Number: 特願2003-284273

[ST. 10/C]: [JP2003-284273]

出願人
Applicant(s): 株式会社河合楽器製作所

REC'D 26 AUG 2004

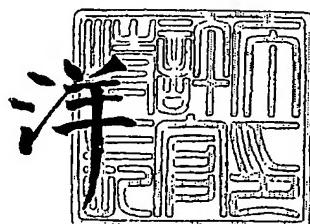
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PL498KWI
【提出日】 平成15年 7月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C10C 1/04
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河合楽器製作所内
 【氏名】 山下 光夫
【特許出願人】
 【識別番号】 000001410
 【氏名又は名称】 株式会社河合楽器製作所
【代理人】
 【識別番号】 100082500
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 足立 勉
 【電話番号】 052-231-7835
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007102
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9816473

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

ピアノの鍵の演奏側とは反対側上部において鍵の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が自重で鍵の上面に接触して鍵に荷重をかけるように構成された、長尺状のウェイトレバーを鍵毎に備えたことを特徴とするピアノの打弦装置。

【請求項2】

更に、前記ウェイトレバーの上部で複数のウェイトレバーを跨ぐようにピアノ本体に固定され、該複数のウェイトレバーの上方向への揺動を規制する、長尺状のストッパーレールを備えたことを特徴とする請求項1に記載のピアノの打弦装置。

【請求項3】

更に、前記ウェイトレバーを鍵の長さ方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のピアノの打弦装置。

【請求項4】

更に、前記ウェイトレバーと鍵との間に複数の鍵を跨ぐように配置され、前記ウェイトレバーを持ち上げることによって前記ウェイトレバーが鍵に接触可能な通常位置から前記ウェイトレバーを鍵から離す退避位置へ変位可能にピアノ本体に固定された、長尺状のリフティングレールを備えたことを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載のピアノの打弦装置。

【請求項5】

更に、一端が前記リフティングレールに接続され、他端がピアノの外側に引き出された接続部材を備え、

該接続部材の他端をピアノの外部で操作することにより前記リフティングレールを変位できるように構成されたことを特徴とする請求項4に記載のピアノの打弦装置。

【請求項6】

前記接続部材の他端は、演奏用ペダルであることを特徴とする請求項5に記載のピアノの打弦装置。

【請求項7】

前記ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、鍵の上面を転動可能なローラからなることを特徴とする請求項1～請求項5の何れか記載のピアノの打弦装置。

【請求項8】

前記ウェイトレバーに対向する前記鍵の表面には、レバー受けスクリューが設けられ、一方、前記レバー受けスクリューに対向する前記ウェイトレバーの下面には、前記レバー受けスクリューが前記ウェイトレバーと直接摩擦する場合よりも摩擦力を小さくすることが可能な材料で形成された摩擦低減層が積層され、

該摩擦低減層は、前記ウェイトレバーの揺動中心である回転軸に近いほど、前記摩擦力を小さくすることが可能な材料で形成されていることを特徴とする請求項1～6いずれか記載のピアノの打弦装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ピアノの打弦装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、鍵を操作するとき鍵の演奏側先端にかかる静荷重を調整することができるピアノの打弦装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図11は、鍵110、伝達部120及びハンマー部130からなるピアノの打弦装置100を表す側面図である。従来は、図11に示すように、鍵110押下時の鍵110の演奏側先端111に掛かる静荷重を調整するため、鍵110の演奏側先端111の側面112に孔を設け、その孔に錐となる鉛115を埋設していた。そして、音のイメージに合わせ、低音側から高音側に向かって徐々に鍵110の静荷重が軽くなるように、鉛115の重さを調整していた。

【0003】

この静荷重は、ピアノの演奏者に鍵110のタッチ感として感じられ、この調整如何でピアノの良否が決定される重要なパラメータの一つであり、演奏者の技量や好みに応じて慎重に調整されるべきものである。

【0004】

通常、低音側の弦は高音側の弦に比べて太いため、低音側の弦を叩くハンマー131は、高音側のハンマー131よりも大きくて重いものが用いられる。そのため、静荷重は鉛115を取り付けない状態でも低音側が重いが、その状態のままで叩く弦の本数の違う鍵110が隣り合う部分などでは、他の部分に比べて隣り合う鍵110間の静荷重の差が特に大きいといった問題がある。

【0005】

静荷重の調整は、これらの様々な要因を考慮して、静荷重が高音側から低音側に向かって適正な範囲内で自然に増えるよう、鉛115の重さを選定して各鍵110に鉛115を作製し、各鉛115を各鍵110に取り付けることによって行われる（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】実公昭53-23219号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、ピアノが組立てられた後、鍵の演奏側先端にかかる静荷重を調整するには、鉛115又は、鉛115と鍵110の両方を交換する必要があり、そのためには、打弦装置100を分解する作業が必要であった。したがって、ピアノの組立後に演奏者の上達に応じて静荷重を調整することは容易ではなかった。

【0007】

本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、鍵の演奏側先端にかかる静荷重を容易に調整できるピアノの打弦装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するためになされた請求項1に記載のピアノの打弦装置は、ピアノの鍵の演奏側とは反対側上部において鍵の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が自重で鍵の上面に接触して鍵に荷重をかけるように構成された、長尺状のウェイトレバーを鍵毎に備えたことを特徴とする。

【0009】

このように、ウェイトレバーは鍵に荷重をかけているため、ウェイトレバーの重量を変更すれば鍵の静荷重を調整することができる。しかも、ウェイトレバーは鍵の上部に設置

されているため、従来のような鍵に埋設された鉛を交換する場合と比べ、容易にウェイトレバーの重量を変更することができて鍵の静荷重を調整することができる。

【0010】

また、他の効果としては、本発明をアップライトピアノに適用するとグランドピアノに近いタッチ感が得られる。なぜなら、ウェイトレバーはグランドピアノのハンマー部の運動に似ており、演奏者が鍵を押した直後は鍵の動きに連動し、演奏者が鍵を押しきって鍵の運動が停止するとその後は鍵から離れて単独で運動するからである。

【0011】

ところが、このように鍵の上部にウェイトレバーを単に設置するだけでは、演奏者が鍵を強く押した際にウェイトレバーが大きく跳ね上がって再び鍵に接触する状態に戻るまでに時間を要し、演奏者に違和感を持たせる恐れがある。そこで請求項2に記載のように、ウェイトレバーの上部で複数のウェイトレバーを跨ぐようにピアノ本体に固定され、複数のウェイトレバーの上方向への揺動を規制する長尺状のストッパーレールを備えるようにするとい。

【0012】

このようにストッパーレールを備えると、ウェイトレバーが再び鍵に接触する状態に戻るまでの時間を、ストッパーレールの設置位置によって適切に設定することができ、演奏者に良好なタッチ感を与えることができる。

【0013】

ところで、静荷重を調整する方法は、上述したようなウェイトレバーの重量を変更することによって調整する方法もあるが、請求項3に記載のように、更に、ウェイトレバーを鍵の長さ方向に移動させる移動手段を備えるようにして、その移動手段を用いてウェイトレバーを鍵に対して移動させることにより、静荷重を調整してもよい。

【0014】

なぜウェイトレバーを鍵に対して移動させることにより静荷重の調整が可能かと言うと、ウェイトレバーを移動させることにより、鍵がウェイトレバーから受ける荷重の作用点と鍵の支点（つまり筋中との接触位置）との距離が変化するためである。

【0015】

このようになっていれば、ウェイトレバーを取り替えずに静荷重の調整が行えるため、静荷重の調整作業が容易化する。

一方、演奏者の年齢や好み等によって上述したようなウェイトレバーによる静荷重への影響を一時的に無くしたい場合も考えられる。そのような要望を容易に実現するためには、請求項4のようになっているとよい。すなわち、ウェイトレバーと鍵との間に複数の鍵を跨ぐように配置され、ウェイトレバーを持ち上げることによってウェイトレバーが鍵に接触可能な通常位置からウェイトレバーを鍵から離す退避位置へ変位可能にピアノ本体に固定された、長尺状のリフティングレールを備えるようにするとよい。

【0016】

このようになっていれば、ウェイトレバーが鍵に対して接触しない退避位置までリフティングレールを上昇させることにより、鍵にウェイトレバーによる荷重がかからない状態が作れる。また反対に、ウェイトレバーが鍵に接触する通常位置までリフティングレールを下降させると、鍵にウェイトレバーによる荷重がかかる状態を作ることができる。すなわち、上述したウェイトレバーを取り外したり交換したりすることなく、容易に静荷重を2段階に切り替えることができるピアノを提供できる。

【0017】

そして、このリフティングレールを上下させる切り替え操作はピアノの外板をはずして行うようになっていてもよいが、請求項5に記載のように、一端がリフティングレールに接続され、他端がピアノの外側に引き出された接続部材を備え、その接続部材の他端をピアノの外部で操作することによりリフティングレールを変位できるようになっているとよい。

【0018】

このようになっていると、演奏者等がピアノの外板をはずすことなく、リフティングレールの位置（換言すれば鍵に加わる静荷重）を切り替えることができて使い勝手が良い。また、接続部材の他端は、演奏用ペダルであってもよい。このようにすれば、演奏中に鍵の静荷重を様々なに調整することができる。そのため、本発明のピアノは、従来のピアノでは出せなかつた強さあるいは弱さの演奏音を出すことができる。尚、この場合、他の演奏用ペダル（ソフトペダル、ソステナートペダル、ダンパーペダル）に並列に配置するとよい。

【0019】

ところで、ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、例えば先端を丸めた形状を有してもよいが、ウェイトレバーの重量によっては鍵との間に過剰な摩擦が生じて鍵のタッチ感に影響を及ぼす場合がある。そこで、ウェイトレバーの重量を変更することなくウェイトレバーと鍵との間の摩擦を軽減させたい場合には、請求項7に記載のように、ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、鍵の上面を転動可能なローラであるとよい。

【0020】

このようになっていると、ウェイトレバーの接触部と鍵との間の摩擦を軽減させることができ、接触部の摩耗も防ぐことができる。

また、ウェイトレバーが鍵と接触する部分においては、ウェイトレバーに対向する鍵の表面にレバー受けスクリューを設け、このレバー受けスクリューでウェイトレバーを持ち上げるよう構成してもよい。そして、その場合、レバー受けスクリューに対向するウェイトレバーの下面には、レバー受けスクリューがウェイトレバーと直接摩擦する場合よりも摩擦力を小さくすることが可能な材料で形成された摩擦低減層を積層してもよい。このように構成すると、ウェイトレバーとレバー受けスクリューとの間に摩擦力が生じ、その摩擦力により、ウェイトレバーの重さ以上に静荷重を増やすことができる一方で、レバー受けスクリューが、ウェイトレバー上を直接滑らせた場合に比べ、スムーズに滑るので、スムーズにウェイトレバーを押し上げることができる。

【0021】

しかし、摩擦低減層を一つの材料で形成すると、レバー受けスクリューとウェイトレバーとの接点がウェイトレバーの振動中心である回転軸に近くなるにつれ、急激に静荷重が重くなることがあり、静荷重を調整しにくくなると言う問題もあった。そのため、摩擦低減層は、ウェイトレバーの振動中心である回転軸に近いほど、摩擦力を小さくすることが可能な材料で形成することがより好ましい。このように構成すると、見かけ上静荷重が略一定の割合で増加するので、静荷重の調整を容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて説明する。

【第1実施形態】

図1はアップライトピアノの打弦装置1を表す側面図である。図1に示すように、打弦装置1は、主に、鍵3、伝達部5（一部図示）及びハンマー部（図示せず）からなり、演奏者の押鍵動作による鍵3の動きを、ハンマー部が弦（図示せず）を打弦する打弦運動に変える働きをする。

【0023】

このうち、鍵3は、ピアノ1台あたり88鍵設置され、箇中7を支点に振動できるように設置される。この鍵3は押鍵されると鍵3の演奏者側の反対側が上昇して、その押鍵動作を伝達部5に伝達する。具体的には押鍵動作は、鍵3の演奏者側と反対側先端に設けられたキャスタンワイヤー9の先のキャスタンボタン11を介して伝達部5に伝達され、そして更にハンマー部に伝達される。以下、鍵3の演奏者側（図1左側）を手前側、その反対側（図1右側）を奥側と言う。

【0024】

鍵3の奥側の上部には、複数の鍵3を跨ぐように長尺状のストッパーレール13が設けられており、両端をブラケット15（図示せず）によってピアノ本体に固定されている。

そして、ストッパー レール13の奥側には、鍵3毎に上下方向に長いフレンジ17が上部をネジ止めされて固定されている。更に、そのフレンジ17の下部に設けられた回転軸19にウェイトレバー21が回転自在に取り付けられている。尚、ウェイトレバー21は、鍵3と平行に、回転軸19が奥側になり手前側が揺動するように取り付けられている。

【0025】

ウェイトレバー21の上面には、ウェイトレバー21がストッパー レール13と接触した際に発生する音を軽減させるためのフェルト23が設けられている。一方、ウェイトレバー21の下面の手前側には鍵3に接触する接触部25が設けられている。また、接触部25が接触する鍵3の上面にも、接触時の音を軽減するためのフェルト27が設けられている。また、ウェイトレバー21の側面にはウェイトレバー21の重量を調整するために鉛からなる錘29が埋め込まれている。

【0026】

ウェイトレバー21の奥側の下には、複数のウェイトレバー21を持ち上げるための、内部が空洞になった長尺状のリフティングレール31が設けられている。

図2は、リフティングレール31の近傍を示す斜視図である。図2に示すように、リフティングレール31は、鍵3の配列方向と同方向に設けられたリフティングレバー32にによって両端及び中間数カ所を固定されている。尚、リフティングレバー32は、ウェイトレバー21と同様にストッパー レール13にフレンジ17を介して揺動可能に固定されている。リフティングレール31の上面には、ウェイトレバー21と接触する時の衝撃を和らげるために、フェルト33が設けられている。また、リフティングレール31の一端下部には、棚板34を貫通して下方から上方に延びる突揚棒35が設けられている。

【0027】

突揚棒35の上端にはリフティングレール31と接触した時の衝撃を和らげるため、ゴムキャップ37が取り付けられ、その中心部にはさらに突出する形で金属製のピン39が設けられている。一方、リフティングレール31側には、そのピン39をガイドするための孔(図示せず)が設けられている。

【0028】

図1に戻り、突揚棒35の下端には、L字状の形状をし、一端側で突揚棒35を支持できるようになったL字金具41が設けられ、L字金具41はその角部を軸に回転できるようになっている。L字金具41の他端には、ワイヤー(図示せず)が取り付けられ、ワイヤーの先にはハンドル(図示せず)が設けられていて、このハンドルは手前側に引いたり、奥側に戻したりすることができ、固定装置(図示せず)によってそれぞれの状態で固定することができるようになっている。尚、突揚棒35、L字金具41、ワイヤー及びハンドルが、特許請求の範囲に記載の接続部材に相当する。

【0029】

このように構成された打弦装置1は、次のように動作する。

演奏者によって鍵3が押鍵されると、鍵3の奥側が上昇し、先端に設けられたキャプスタンワイヤー9と共にその先のキャブスタンボタン11が上昇して、鍵3の運動が伝達部5に伝達される。それと共に、鍵3が、ウェイトレバー21の接触部25を介して、ウェイトレバー21を上方に持ち上げる。この結果、ウェイトレバー21は、回転軸19を軸にして矢印Aの方向に回転し、ストッパー レール13に当たるまで回転運動をする。そして、ウェイトレバー21はストッパー レール13に当たると一旦回転運動を止め、その後で接触部25が鍵3に接触するまで回転運動をする。

【0030】

また、前述の図示しないハンドルを手前側に引くことにより、L字金具41が矢印Bの方向に回転して突揚棒35を上方に押し上げ、リフティングレール31が上方に移動してウェイトレバー21を持ち上げる。その結果、鍵3を押しても鍵3がウェイトレバー21の接触部25に接触しなくなる。

【0031】

逆に、ハンドルを奥側に戻すことにより、L字金具41が矢印Bの方向とは逆方向に回転して突揚棒35を下方に下げ、リフティングレール31とウェイトレバー21が下方に下がる。その結果、ウェイトレバー21が鍵3に接触することになり、鍵3に荷重がかかる。以下、この状態のリフティングレール31の位置を通常位置と言う。

【0032】

このように構成された打弦装置1においては、ウェイトレバー21は、打弦装置1全体を分解することなく、それ単体、又はフレンジ17と共に容易に交換することができ、鍵3にかかる静荷重を調整することができる。また、押鍵開始時はウェイトレバー21によって鍵3に荷重がかかっているが、鍵3を押しきって鍵3の運動が一旦停止すると、ウェイトレバー21は鍵3から離れてストッパー レール13に当たるまで単独で運動する。したがって、ウェイトレバー21の運動は、グランドピアノのハンマー部の運動に似ており、グランドピアノに近いタッチ感が得られる。

【0033】

また、前述の図示しないハンドルを引き、通常位置にあるリフティングレール31をウェイトレバー21が鍵3に対して接触しない退避位置まで上昇させると、鍵3にウェイトレバー21による荷重がかからない状態が作れ、反対に、待避位置にあるリフティングレール31をウェイトレバー21が鍵3に接触する通常位置まで下降させると、鍵3にウェイトレバー21による荷重がかかる状態を作ることができる。すなわち、ウェイトレバーを交換することなく、鍵3にかかる静荷重を2段階に切り替えることができるピアノを提供できる。そして、リフティングレール31を上下させる切り替え操作は、ピアノの外部に設けられたハンドルを操作することにより行えるため、ピアノの外板をはずす必要がなく、外部から鍵3にかかる静荷重の切り替え操作ができるて使い勝手が良い。

【0034】

【第2実施形態】

次に第2実施形態について説明する。以下、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0035】

図3は、グランドピアノの打弦装置51を表す側面図である。図1と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。

図3に示すように、打弦装置51は、主に、鍵3、伝達部5（一部図示）及びハンマー部（図示せず）からなり、演奏者の押鍵動作による鍵3の動きを、ハンマー部が弦（図示せず）を打弦する打弦運動に変える働きをする。

【0036】

このうち、鍵3は、ピアノ1台あたり88鍵設置され、鍵中7を支点に振動できるよう設置される。この鍵3は手前側（図3右側）を押鍵すると鍵3の奥側（図3左側）が上昇して、その押鍵動作を伝達部5に伝達する。具体的には、押鍵動作は、鍵3の奥側に設けられたキャプスタンスクリュー47を介して伝達部5に伝達され、伝達部5を介してハンマー部に伝達される。

【0037】

ストッパー レール13は、鍵中7の上方に位置するようピアノ本体に固定される。そして、ストッパー レール13の手前側にフレンジ17が取り付けられ、そのフレンジ17の回転軸19にウェイトレバー21が振動可動に取り付けられる。つまり、ウェイトレバー21は、奥側が振動するように取り付けられる。

【0038】

ウェイトレバー21の奥側の下部には、さらに奥側に延びる延長ロッド43と、その先端にローラ45が設けられ、鍵3の上面を転がるようになっている。そしてそのローラ45が接する鍵3の上面には、ローラ45と鍵3とが接触した時に音を出にくくするためのフェルト49が設けられている。

【0039】

リフティングレール31は第1実施形態と異なり、ウェイトレバー21の手前側の下部

に設けられる。また、突揚棒35とL字金具41が設けられ、L字金具41の突揚棒35とは反対側一端には、図示しないワイヤーが取り付けられる。そして、そのワイヤーの先には図示しないハンドルが設けられている。

【0040】

このように構成された打弦装置51は、次のように動作する。
演奏者によって鍵3が押鍵されると、鍵3の奥側が上昇し、キャプスタンスクリュー47を介して、鍵3の運動が伝達部5に伝達される。それと共に、鍵3がローラ45と延長ロッド43を介して、ウェイトレバー21を上方に持ち上げる。この結果、ウェイトレバー21は、回転軸19を軸にして矢印Cの方向に回転し、ストッパーレール13に当たるまで回転運動をする。そして、ウェイトレバー21はストッパーレール13に当たると一旦回転運動を止め、その後、重力に引かれて矢印Cの方向とは逆方向に、回転軸19を軸にしてローラ45が鍵3に接触するまで回転運動をする。

【0041】

また、前述の図示しないハンドルを手前側に引くことにより、L字金具41が矢印Dの方向に回転して突揚棒35を上方に押し上げ、リフティングレール31が上方に移動してウェイトレバー21を持ち上げる。その結果、鍵3を押しても鍵3がローラ45に接触しなくなる。

【0042】

逆に、ハンドルを奥側に戻すことにより、L字金具41が矢印Dの方向とは逆方向に回転して突揚棒35を下方に下げ、リフティングレール31とウェイトレバー21が下方に下がる。その結果、ローラ45が鍵3に接触してウェイトレバー21の荷重が鍵3にかかるようになる。

【0043】

このように構成された打弦装置51においても、第1実施形態と同様の作用及び効果が得られ、ウェイトレバー21の奥側下部には、奥側に延びる延長ロッドが設けられているので、ウェイトレバー21が鍵の支点（筋中）に近い場合でも、効果的に鍵3に荷重をかけることができる。更に、延長ロッド43の先端部分、すなわち、鍵3と接触する部位にはローラ45が設けられているので、ウェイトレバー21の回転軸19と、鍵3の回転中心（すなわち筋中7）とをどのような位置関係に配置しても、鍵3がスムーズに動作し、良好なタッチ感を得ることができる。

【0044】

[第3実施形態]

次に第3実施形態について説明する。以下、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0045】

図4は、アップライトピアノの打弦装置71を表す側面図である。図1と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。

図4に示すように、打弦装置71のウェイトレバー21は、第1実施形態の打弦装置1のウェイトレバー21（図1参照）とは設置方向が異なる。打弦装置71のウェイトレバー21は、奥側（図4の左側）に延出して配置され、回転軸19を軸にして揺動するようになっている。そして、その配置に合わせてストッパーレール13等も設置されている。尚、第1実施形態の打弦装置1のウェイトレバー21の下面には接触部25（図1参照）が設けられていたが、本第3実施形態のウェイトレバー21には、接触音を軽減するためのフェルト89が下面に設けられている。尚、フェルト89の代わりにクロスやゴムであつてもよい。

【0046】

そして、ウェイトレバー21は、その直下の鍵3の上面に設けられたレバー受けスクリュー85（キャプスタンスクリュー）によって支持されるようになっている。このレバー受けスクリュー85は、鍵3に対してねじ込んだりゆるめたりすることによって高さを調整することができるようになっている。また、レバー受けスクリュー85のウェイトレバ

—21との接触部は丸みをおびた形状となっている。尚、本第3実施形態では、ウェイトレバー21にフェルト89が設けられていたが、レバー受けスクリュー85のウェイトレバー21との接触部に接触音防止のためのフェルトを設けるようにしてもよい。

【0047】

ストッパーレール13は、板状のレール支持部材73によって両端及び中間部分（ブレイク部分）が支持されている。そして、レール支持部材73はそれぞれスライドレール75の上レール75aに固定されている。このように複数存在するスライドレール75は各自が類似の形状を有しているため、以下はその1つについて説明する。

【0048】

スライドレール75は、棚板34の上に鍵3に平行に、上述したレール支持部材73の下に設置されている。スライドレール75は、上レール75aと下レール75bとによって構成され、そのうち下レール75bの方はピアノ本体に固定されている。また、下レール75bと上レール75aの間には両者の摩擦を低減されるためのペアリング（図示せず）が設けられており、上レール75aは下レール75bの上を、奥側と手前側（図4の右側）との間を自在にスライドできるようになっている。そして、上レール75aのスライドに伴って上レール75aに固定されているレール支持部材73も奥側と手前側との間を移動し、この移動に伴ってストッパーレール13及びストッパーレール13に取り付けられているフレンジ17及びウェイトレバー21等も移動する。また、複数存在するスライドレール75のうちの最も外側に設置されたスライドレール75の上レール75aの手前側先端にはフレンジ77が設けられており、フレンジ77に設けられたアームピン79が、後述するアーム81から与えられる上レール75aのスライド方向以外の力を逃がし、アーム81と上レール75aとを連動させる役目を担っている。

【0049】

アーム81は、複数存在するスライドレール75のうちの最も外側に設置されたスライドレール75の上レール75aにのみ取り付けられている。すなわち、アーム81は2本存在する。アーム81のそれぞれの一端は、棚板34の下面に設けられた取り付け部83において連結シャフト87を中心にして回転可能に取り付けられている。その結果、2本のアーム81は連結シャフト87を介して連動する。一方、アーム81の他端は棚板34の下部から棚板34を突き抜けて鍵3まで延びている。尚、2本のアーム81のうち一方は、更にケース部材を貫通してピアノの外側にまで突出しており、演奏者がピアノを開けことなくアーム81を操作できるようになっている。

【0050】

このように構成された打弦装置71は、次のように動作する。

演奏者がアーム81を矢印Eの方向に回転させると、上レール75aが奥側にスライドし、そのスライドに伴ってレール支持部材73、ストッパーレール13、フレンジ17及びウェイトレバー21が奥側（矢印Fに示す方向）に移動する。また、演奏者がアーム81を矢印Eと逆方向に回転させると、上レール75aが手前側にスライドし、そのスライドに伴ってレール支持部材73、ストッパーレール13、フレンジ17及びウェイトレバー21が手前側（矢印Fに示す方向と反対方向）に移動する。

【0051】

このように、演奏者がアーム81を操作することによってウェイトレバー21等の位置を変更させることができ、それに伴ってウェイトレバー21の作用点が移動する。その結果、鍵3にかかる静荷重を連続的に調整することができる。

【0052】

また、2本のアーム81は連動するよう構成されているため、そのうち一方をピアノの外側から操作するだけで全てのウェイトレバー21を均一に移動させることができる。

【0053】

次に、鍵3を上方から見た図を用いてウェイトレバー21とレバー受けスクリュー85との関係を説明する。図5は低音側の鍵3、ウェイトレバー21及びレバー受けスクリュ

ー85を一組だけ抜き出したものを上方から見た図であり、図5(a)はウェイトレバー21が手前側にある場合、図5(b)はウェイトレバー21が奥側にある場合を示した図である。鍵3は、低音側の鍵3であるため、中間部3bで屈折している。尚、図示しないが、高音側の鍵3は、図5とは逆側に屈折している。

【0054】

図5からわかるように、ウェイトレバー21を鍵3の演奏部分3aと平行に移動させても、レバー受けスクリュー85によってウェイトレバー21を支持することができる。これが、第1実施形態の打弦装置1のように、ウェイトレバー21の揺動側先端に接触部25が設けられていると、ウェイトレバー21を鍵3の演奏側と平行に移動させた際に、接触部25が鍵3の上面から外れてしまう可能性がある。

【0055】

したがって、本第3実施形態のようにレバー受けスクリュー85を鍵3に設けることによって、ウェイトレバー21を鍵3の演奏部分3aと平行に移動させてもよく、鍵3の奥側部分3cと平行に移動させなくてもよい。そのため、低音側の鍵3と高音側の鍵3とでウェイトレバー21の移動方向を変えるといった複雑な仕組みを用意する必用がない。

【0056】

また、本第3実施形態のウェイトレバー21は、第1実施形態のウェイトレバー21とは設置方向、すなわち揺動する側が逆である。この結果、第1実施形態の打弦装置1と比較して本第3実施形態の打弦装置71は、鍵3が押下されたときにウェイトレバー21と鍵3との間に生じる摩擦力が大きい。以下、その理由を説明する。

【0057】

図1に示すように、押鍵された際、第1実施形態のウェイトレバー21の接触部25は円弧イに沿った動きをし、接触部25に接触する鍵3の部位は円弧口に沿った動きをする。このように円弧イと円弧口とはほぼ正接状態であるため両円弧の接点付近では、接触部25とその接触部25に接触する鍵3の部位は、運動軌跡にあまり差がない。

【0058】

一方、本第3実施形態では、図4に示すように、レバー受けスクリュー85は円弧ニに沿った動きをし、レバー受けスクリュー85に接触するウェイトレバー21の部位は円弧ハに沿った動きをする。このため、両円弧の交点付近であっても、レバー受けスクリュー85とそのレバー受けスクリュー85に接触するウェイトレバー21の部位は、運動軌跡が大きく異なる。

【0059】

したがって、第1実施形態の打弦装置1に比べて本第3実施形態の打弦装置71のほうが、ウェイトレバー21と鍵3(正確にはレバー受けスクリュー85)との間に生じる摩擦力が大きい。このため、第3実施形態のようにウェイトレバー21を配置すれば、ウェイトレバー21の重さ以上に静荷重を増やすことができる。

【0060】

ところで、本実施形態のように構成すると、上述したようにウェイトレバー21とレバー受けスクリュー85との間に生じる摩擦力により、ウェイトレバー21の重さ以上に静荷重を増やすことができる。しかし、図8を参照すると分かるように(点線で示したグラフ)、レバー受けスクリュー82とウェイトレバー21との接点がウェイトレバー21の揺動中心である回転軸に近くなるにつれ、急激に静荷重が重くなることがあり、静荷重を調整しにくくなると言う問題もあった。そのため、ウェイトレバーの揺動中心である回転軸に近いフェルト(摩擦低減層)ほど摩擦力が小さいフェルトで形成すること、すなわち、手前側のフェルト89aを奥側のフェルト89bより摩擦力が小さい材料で形成することがより好ましい。このように構成すると、図8に示すように、摩擦力が急激に増加することが抑制され(図8の実線で示したグラフ)、見かけ上静荷重が略一定の割合で増加するので、静荷重の調整を容易に行うことができる。

【0061】

尚、本実施形態の手前側のフェルト89aは、例えば人口皮革で構成し、奥側のフェル

ト89bは、例えば人口皮革より安価なニードルフェルトで構成することが好ましい。また、本実施形態では、フェルト89の材料として2種類の摩擦抵抗の異なる材料を用いたが、3種類以上の摩擦抵抗の異なる材料を用い、奥側から手前側に向かって摩擦抵抗が少なくなるよう構成してもよい。さらに、フェルト89は、ウェイトレバー21の下面全体に積層されている必要はなく、レバー受けスクリュー85が当接する部分に少なくとも積層されていればよい。

【0062】

[第4実施形態]

次に第4実施形態について説明する。以下、第3実施形態との相違点を中心に説明する。

【0063】

図6は、打弦装置91のうちウェイトレバー21の付近を表す側面図である。図4と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。第4実施形態の打弦装置91と第3実施形態の打弦装置71との主な違いは、ストップパーレール13の有無とウェイトレバー振れ防止レール93の有無である。つまり、第4実施形態の打弦装置91には、ストップパーレール13が無く、代わりにウェイトレバー振れ防止レール93が設けられている。

【0064】

このウェイトレバー振れ防止レール93は、ウェイトレバー21の上部に位置し、複数の鍵3を跨ぐようにして両端をブラケット95によってピアノ本体に固定されている。ウェイトレバー振れ防止レール93の断面形状は、略長方形をしており、演奏者側と反対側(図6の左側)の下部は曲線となっている。つまり、ウェイトレバー振れ防止レール93の下面是、演奏者側と反対側方向に進むに連れて上方に反った形状をしている。尚、ウェイトレバー振れ防止レール93の下面全体には接触音を防止するためのフェルト97が設けられている。

【0065】

また、ウェイトレバー21の演奏者側と反対側(図6の左側)の上部には、鉛からなる錘99が設けられている。ウェイトレバー21が回転軸19を軸にして揺動した際に、この錘99がウェイトレバー振れ防止レール93に接触するようになっている。

【0066】

次に、このように構成された打弦装置91の動作について説明する。ウェイトレバー21は、鍵3が演奏者によって押鍵される前はレバー受けスクリュー85に接触しているが、鍵3が演奏者によって押鍵されると回転軸19を軸にしてウェイトレバー振れ防止レール93に接触するまで回転する。なお、第3実施形態の箇所で説明したように、図示しないアーム81を操作することによってウェイトレバー21の位置は変更することができる。ウェイトレバー21を演奏者から遠い位置に変更させた際の様子を表したもののが図7である。図7は図6と同様に打弦装置91のウェイトレバー21の付近を表す側面図である。図6と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。

【0067】

ウェイトレバー21が図6に示す位置(つまり演奏者に近い位置)にあるときは、鍵3が押鍵された際にウェイトレバー21はウェイトレバー振れ防止レール93の演奏者寄りの下面に接触する。一方、ウェイトレバー21を図7に示す位置(つまり演奏者から遠い位置)に変更すると、鍵3が押鍵された際にウェイトレバー21は演奏者から遠い位置のウェイトレバー振れ防止レール93の下面に接触する。図6及び図7からわかるように、図7の位置にあるウェイトレバー21は、図6の位置にあるウェイトレバー21に比べて回転角度が大きくなる。また、図7の位置にあるウェイトレバー21は、レバー受けスクリュー85と接触する接觸点と回転軸19との間の距離が図6の位置にあるウェイトレバー21に比べて増えるため、鍵3の静荷重が増加する。このため、本実施形態4の打弦装置91によれば、図示しないアーム81を操作してウェイトレバー21の位置を変更することによって、その変更に応じて鍵3の静荷重が曲線的に変化する。次にこの静荷重の変

化の様子を図8のグラフを用いて説明する。

【0068】

図8は、ウェイトレバー21の位置を位置a（演奏者に最も近い位置）から位置f（演奏者に最も遠い位置）まで変化させた際の、鍵3の静荷重をプロットしたグラフの一例である。なお、位置a、位置b、位置c、位置d、位置e、位置fの各間は、等間隔である。図8からわかるように、ウェイトレバー21の位置を位置aから位置cまで変化させたときの静荷重の増加量は緩やかであるが、位置dから位置fへと変化させるに連れて静荷重の増加量が急になる。

【0069】

このように位置a～位置cの間は位置d～位置fの間に比べ、ウェイトレバー21の位置変化による静荷重の変化量が小さいため、ウェイトレバー21の位置によって静荷重の調整を細かく行うことができる。一方、位置d～位置fの間は、ウェイトレバー21の位置変化によって静荷重を大きく変化させることができる。このため、ウェイトレバー21及び鍵99の重さを適切に設定すれば、通常の演奏に適した静荷重の調整範囲については演奏者の好みによって細かく調整でき、指の訓練に使うような静荷重の調整範囲については大きく調整できるようになる。

【第5実施形態】

次に第5実施形態について説明する。以下、第3、4実施形態と異なる点のみ説明する。

【0070】

図9は、アップライトピアノの正面図である。

このアップライトピアノ6は、図9に示すように、本体の最下部中央に、正面向かって左側から、ウェイトペダル61、ソフトペダル62、ソステヌートペダル63、ダンバーペダル64を備えている。

【0071】

ウェイトペダル61は、他のペダルと同様、一端が本体に回動可能に支持され、遊端側が上方に向かって付勢されており、演奏者が遊端側を足で踏んで操作しやすい所定の演奏位置で止められている。

そして、このウェイトペダル61は、ウェイトペダル61の動きを伝える接続部材を介してアーム81（図4参照）に接続されており、ウェイトペダル61を操作すると、アーム81がシャフト87（図4参照）を中心にして回転するよう構成されている。

そのため、本実施形態のアップライトピアノ6では、ウェイトペダル61を操作すると、ウェイトレバー21（図4参照）等の位置を変更することができ、それに伴ってウェイトレバー21の作用点が移動する。その結果、ウェイトペダル61を操作することで、演奏中に、鍵3にかかる静荷重を連続的に調整することができるので、本実施形態のアップライトピアノ6は、従来のピアノでは出せなかった強さあるいは弱さの演奏音を出すことができる。

【0072】

尚、本実施形態では、アップライトピアノについて説明したが、グランドピアノにウェイトペダル61を備えてもよいことはもちろんである。また、第1、第2実施形態のL字金具41とウェイトペダル61を接続部材で接続して、鍵3の静荷重を調整可能に構成しても良いことはもちろんである。

【0073】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の態様を取ることができる。

例えば、第1実施形態のウェイトレバー21の下面に溝を穿設し、接触部25をその溝に対して手前側方向及び奥側方向に移動できるように構成してもよい。このようにしても、ウェイトレバー21が揺動する時の作用点が調整でき、容易に鍵3の静荷重を調整できる。

また、第3実施形態～本第5実施形態では、レバー受けスクリュー85を鍵3側に設けた

例について説明したが、図10に示すように、スクリュー21aをレバー21側に設けてもよい。このようにスクリュー21aをレバー21側に設ければ、第4実施形態で説明したような移動量に対して静荷重の増加量が急に大きくなるようなことが起こらず、しかも移動量と静荷重とが略比例するので、鍵3の静荷重をより微妙にコントロールすることができる。また、このようにスクリュー21aをレバー21側に設け、このレバー21を第5実施形態のウェイトペダル61で操作すれば、鍵3の静荷重をウェイトペダル21で微妙にコントロールすることができるので、より幅の広い演奏が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

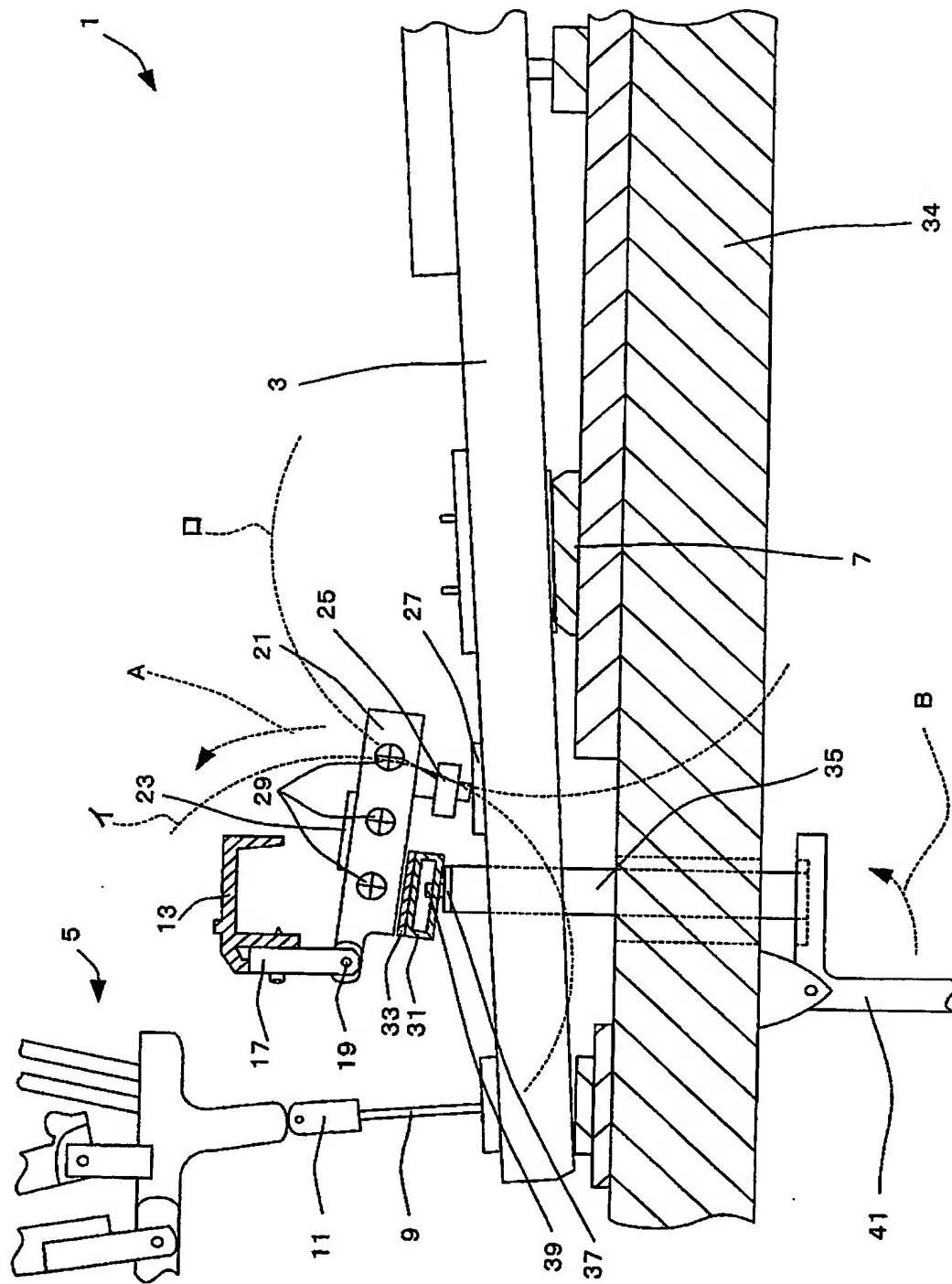
- 【図1】第1実施形態のアップライトピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図2】第1実施形態のウェイトレバーの近傍を表す斜視図である。
- 【図3】第2実施形態のグランドピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図4】第3実施形態のアップライトピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図5】第3実施形態の鍵を上方から見た図である。
- 【図6】第4実施形態のアップライトピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図7】第4実施形態のアップライトピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図8】ウェイトレバーの位置変化による静荷重の変化を表すグラフである。
- 【図9】第5実施形態のグランドピアノの正面図である。
- 【図10】アップライトピアノの打弦装置を表す側面図である。
- 【図11】従来のグランドピアノの打弦装置を表す側面図である。

【符号の説明】

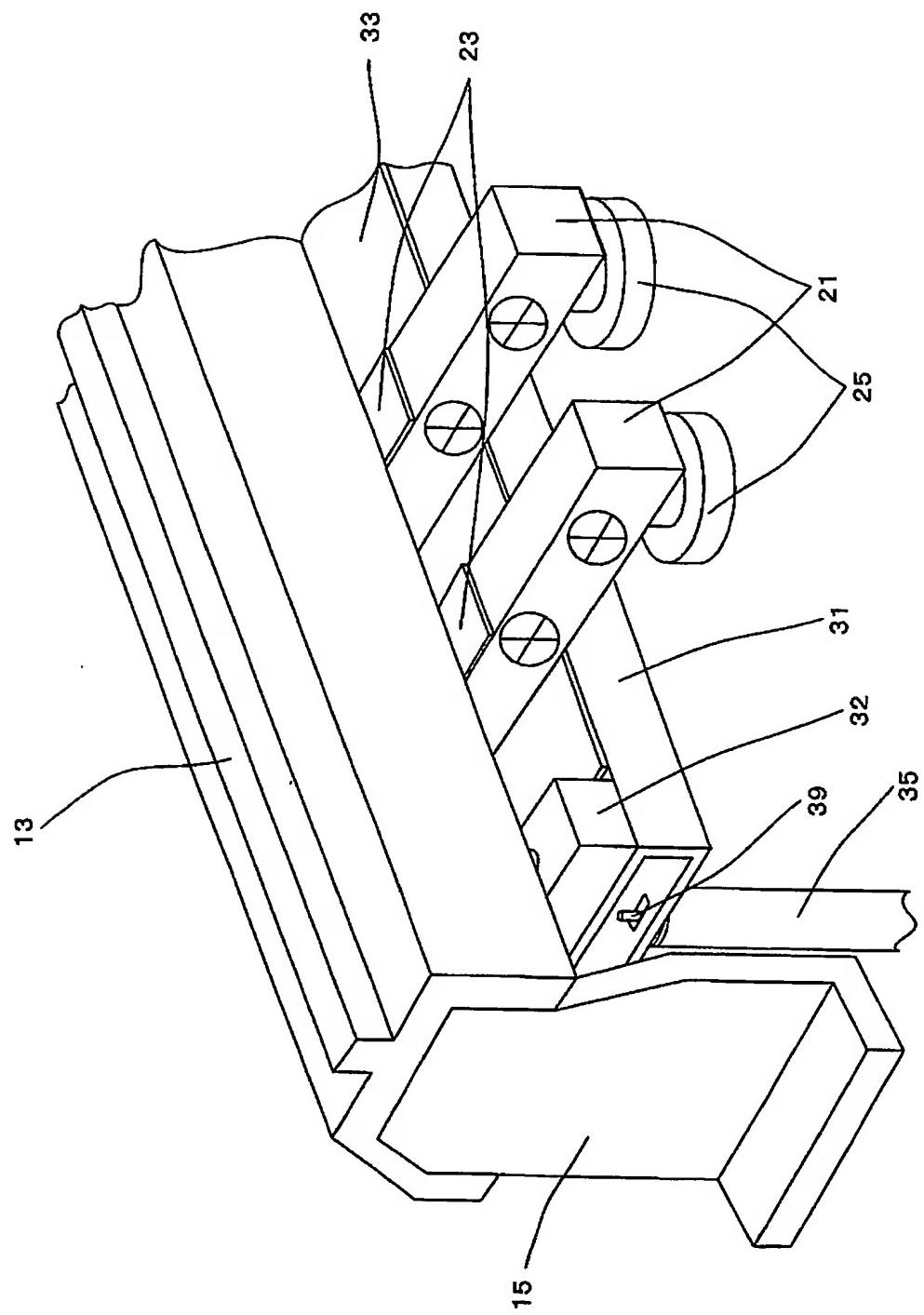
【0075】

- 1…打弦装置、3…鍵、5…伝達部、6…グランドピアノ、7…箇中、9…キャップスタンワイヤー、11…キャップスタンボタン、13…ストッパー レール、15…ブラケット、17…フレンジ、19…回動軸、21…ウェイトレバー、23…フェルト、25…接触部、27…フェルト、29…錘、31…リフティングレール、32…リフティングレバー、33…フェルト、34…棚板、35…突揚げ棒、37…ゴムキャップ、39…ピン、41…L字金具、45…延長ロッド、47…キャップスタンスクリュー、49…フェルト、51…打弦装置、61…ウェイトペダル、62…ソフトペダル、63…ソステヌートペダル、64…ダンパー ペダル、71…打弦装置、73…レール支持部材、75…スライド レール、75a…上レール、75b…下レール、77…フレンジ、79…アームピン、81…アーム、83…取り付け部、85…レバー受けスクリュー、87…連結シャフト、89…フェルト、91…打弦装置、93…ウェイトレバー振れ防止レール、95…ブラケット、97…フェルト、99…錘。

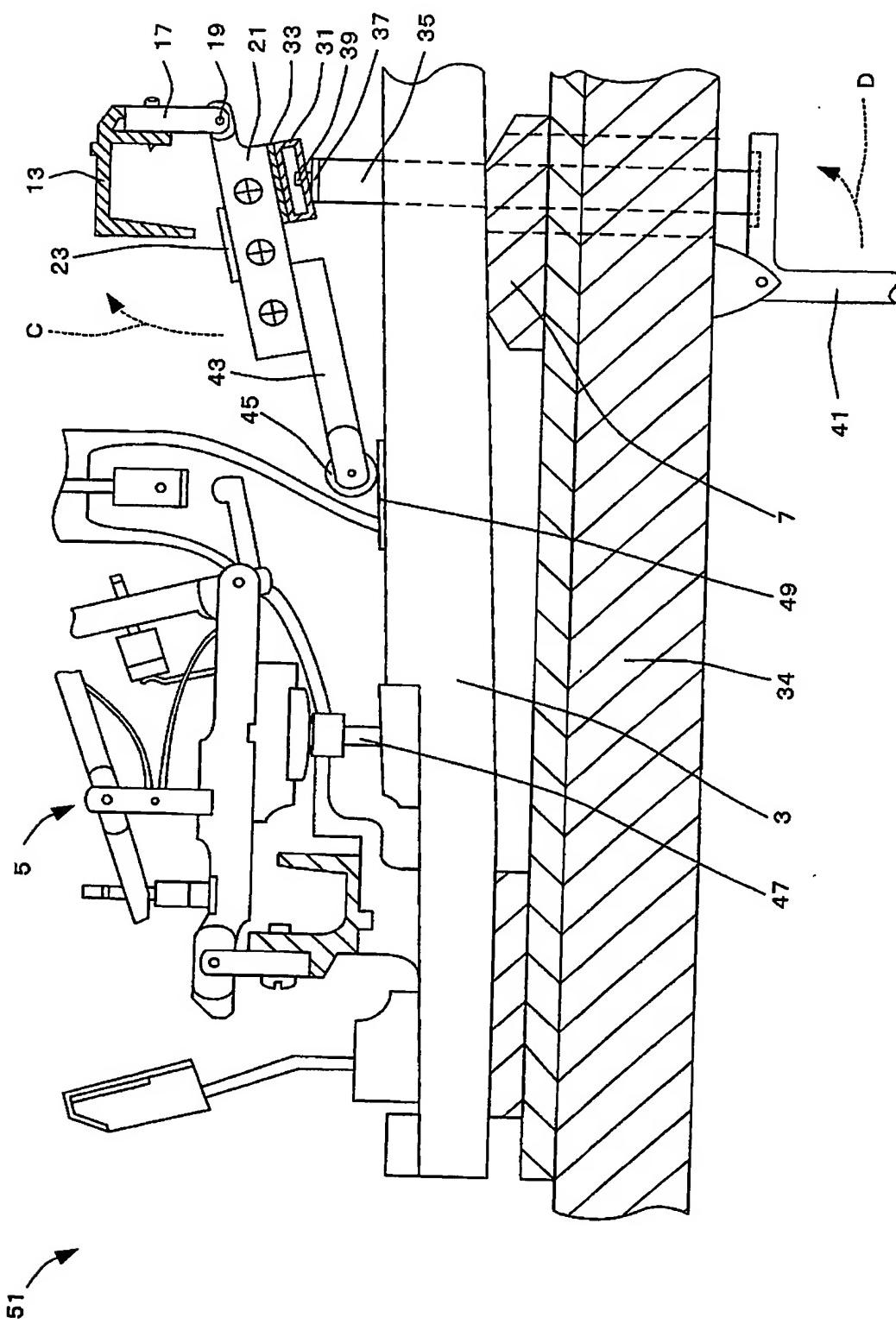
【書類名】図面
【図1】



【図2】



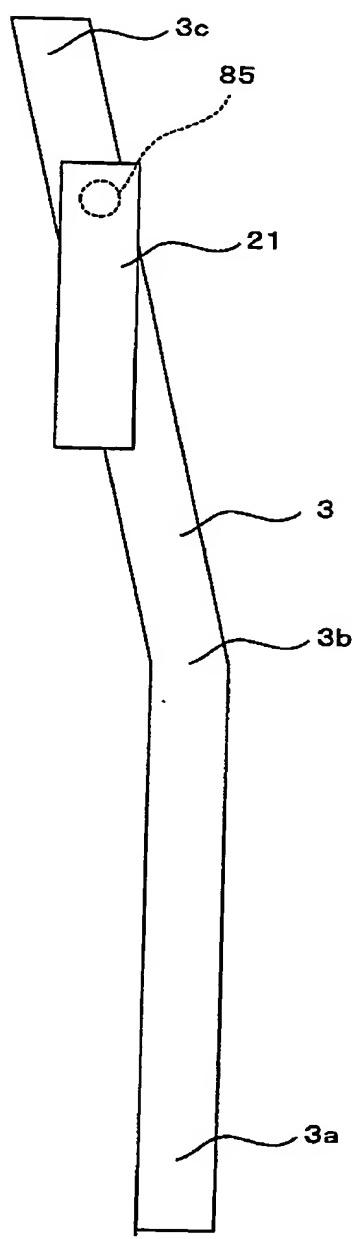
【図3】



【図5】

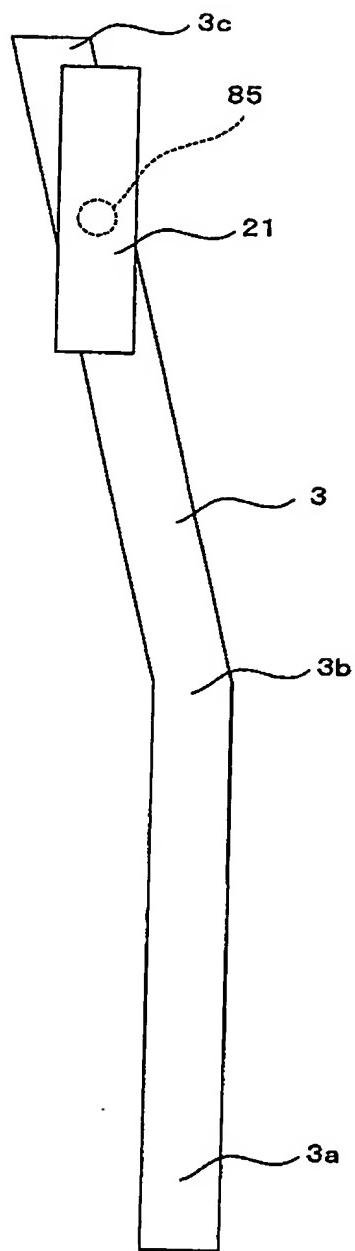
(a)

[奥側]



(b)

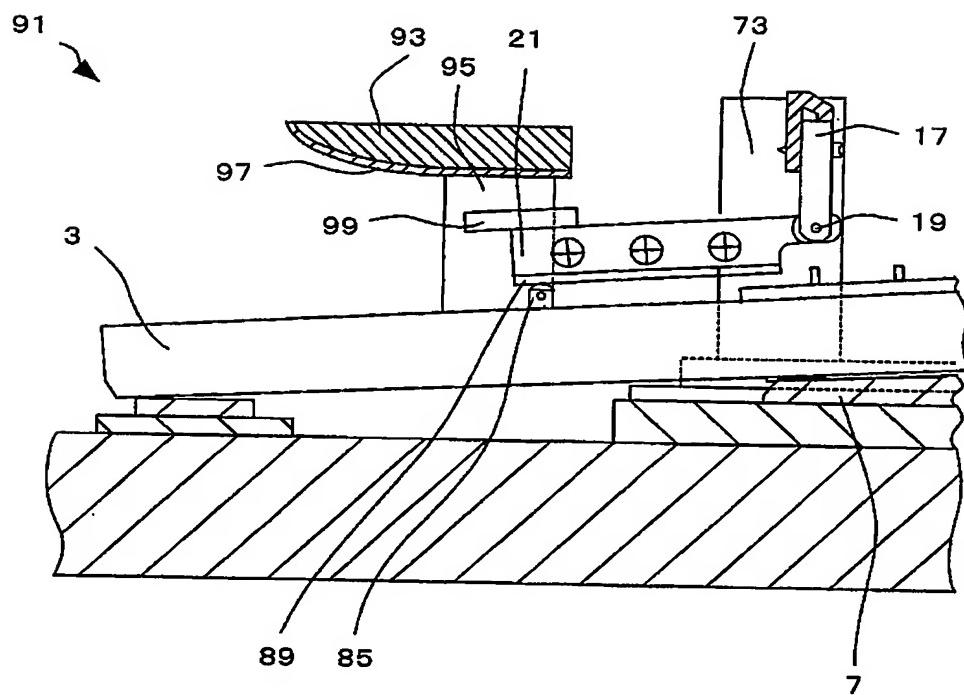
[奥側]



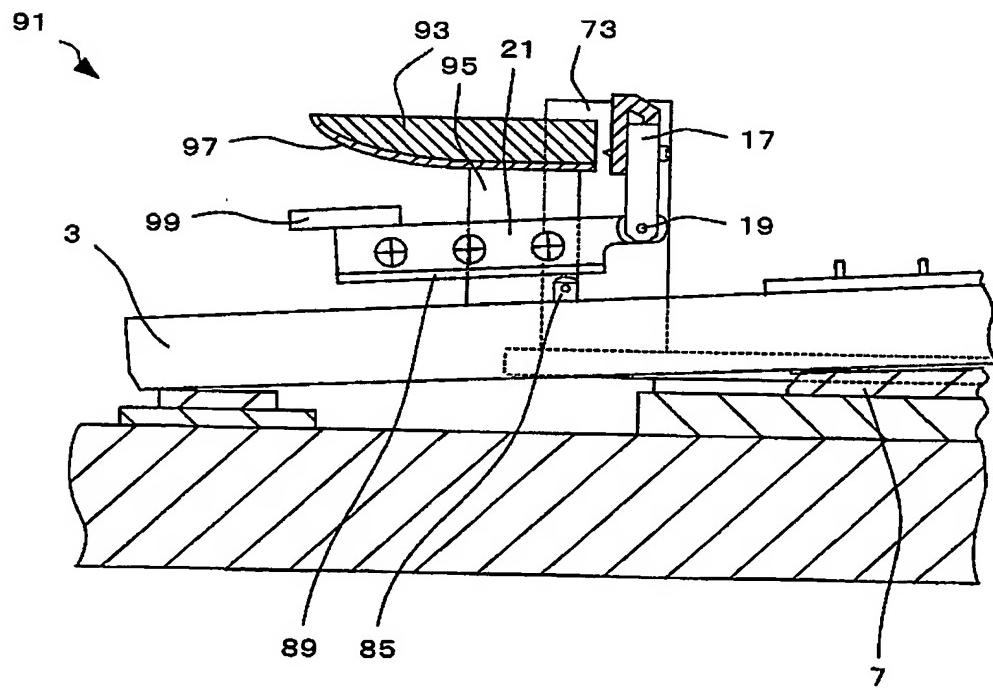
[手前側]

[手前側]

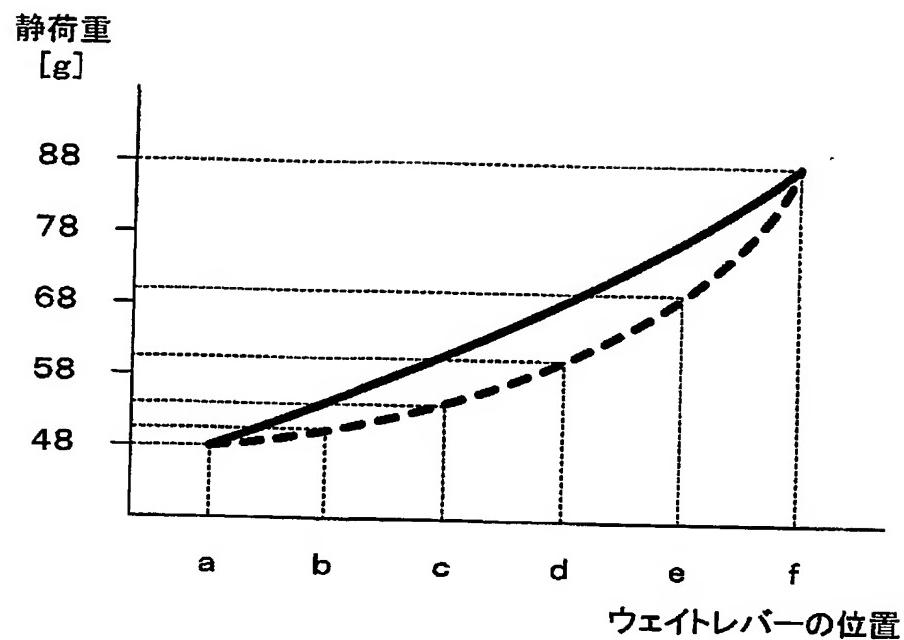
【図6】



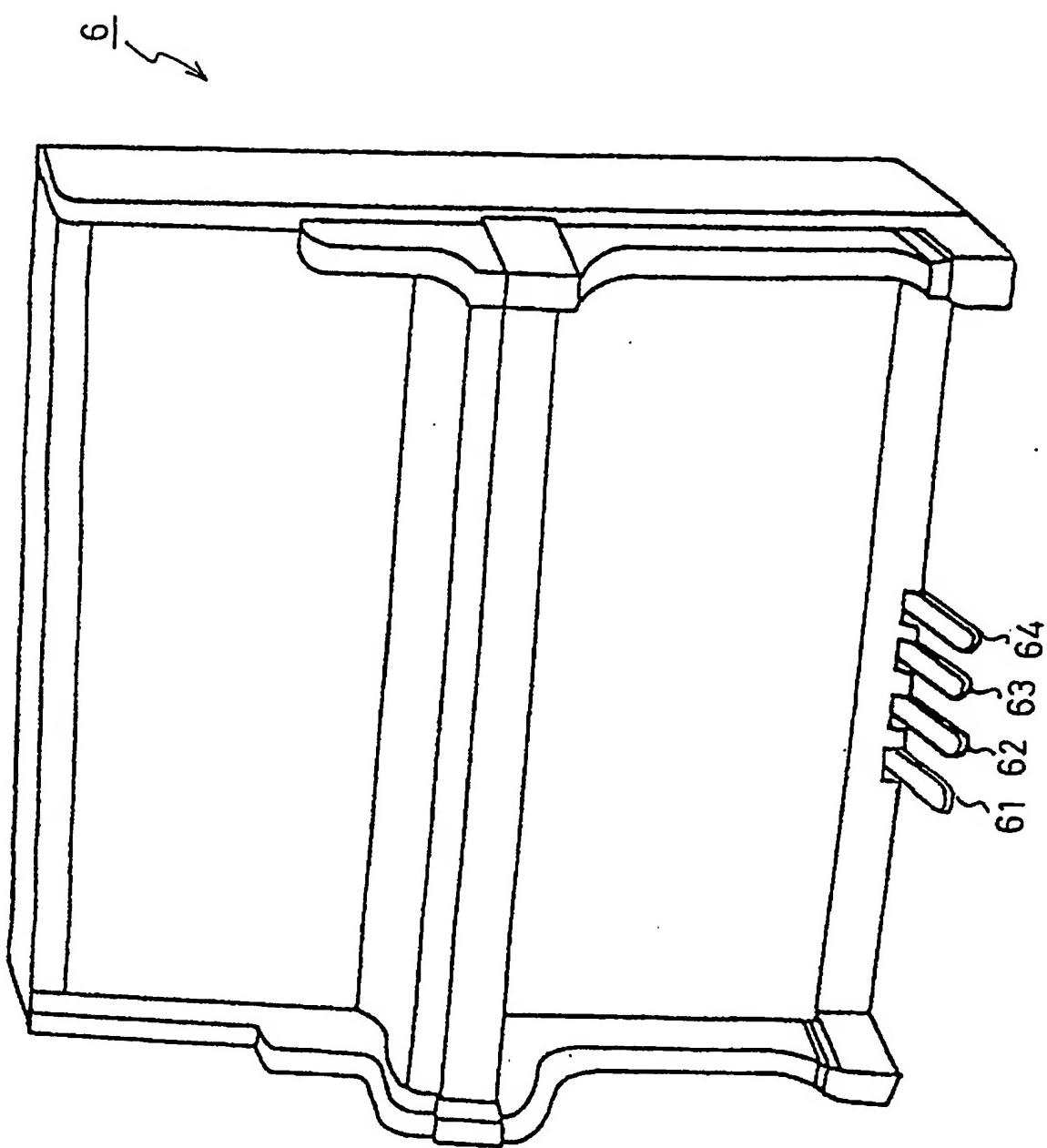
【図7】



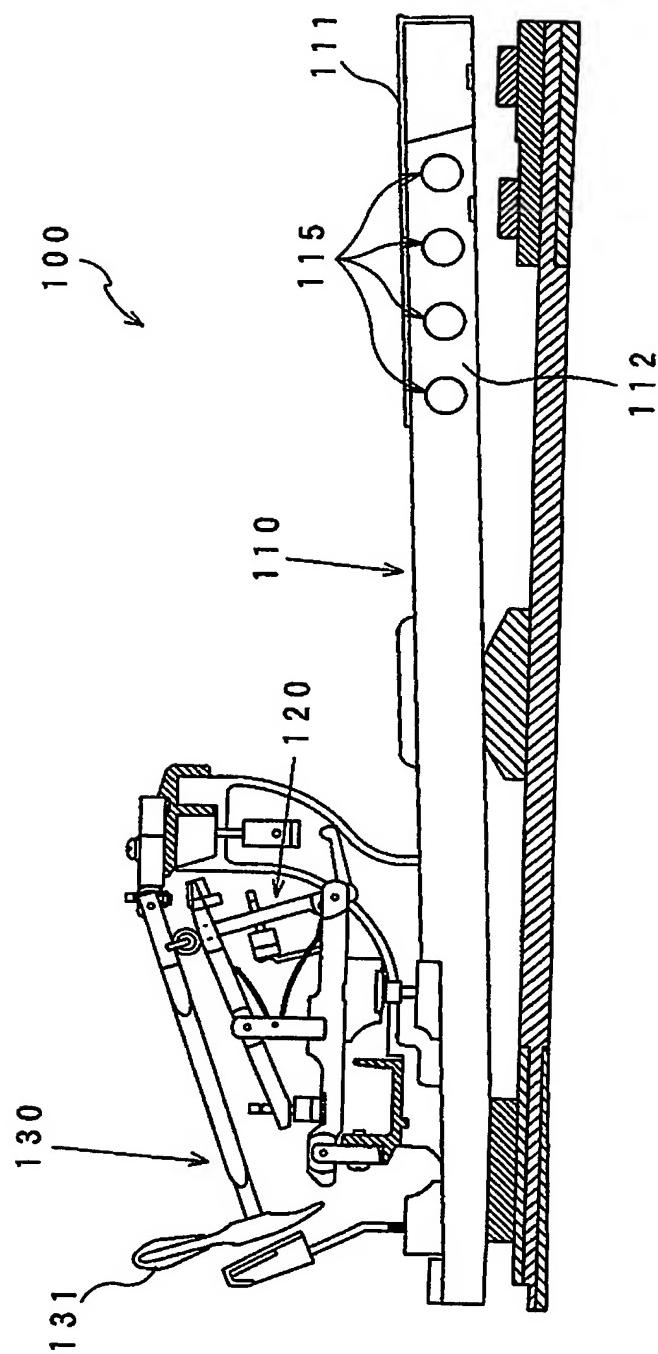
【図8】



【図9】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 鍵の演奏側先端にかかる静荷重を容易に調整できるピアノの打弦装置を提供する。

【解決手段】 鍵3の演奏側とは反対側上部において鍵3の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が、自重で鍵3の上面に接触して鍵3に荷重をかけるように構成された長尺状のウェイトレバー21を鍵3毎に備えるようとする。このようにすることにより、打弦装置を分解して鍵3を取り外すことなく、ウェイトレバー21を交換することにより鍵3にかかる静荷重の調整が行える。

【選択図】 図1

特願2003-284273

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号 [000001410]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月10日
新規登録

住所
氏名 静岡県浜松市寺島町200番地
株式会社河合楽器製作所